

Таким образом, результаты изучения трех сортов культурного томата, различающихся по уровню лонгистилии, и полученных на их основе межсортовых гибридов F₁, свидетельствуют о влиянии этого признака на результативность межсортовых скрещиваний и продуктивность растений при самоопылении. Насколько это влияние закономерно, покажут дальнейшие исследования с привлечением значительного количества сортов с сильно выраженными признаками коротко- и длинностолбчатости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян А.М. Биолог. журн. Армении, 38, 3, 195-202, 1985.
2. Агаджанян А.М. Биолог. журн. Армении, 39, 2, 138-146, 1986.
3. Агаджанян А.М. Генетика, 24, 1, 125-135, 1988.
4. Алпатьев А.В. Помидоры. 304, М., 1981.
5. Брюейкер Дж.Л. Сельскохозяйственная генетика. 224, М., 1966.
6. Квасников Б.В. В кн.: Гетерозис в овощеводстве. 3-24, Л., 1968.
7. Кетрарь Ф.В. Тр. Всесоюз. съезда по генет., селек., семен. и племен. животноводству. 3, 277-291, Л., 1930.
8. Симонов А.А. Вестник с/х науки, 2, 27-33, 1967.
9. Троничкова Е. В кн.: Гетерозис в овощеводстве. 103-110, Л., 1968.
10. Lesley Y.W. J. Heredity, 15, 5, 233-235, 1924.
11. Rick C.M. Evolution, 4, 110-122, 1950.
12. Rick C.M., Dempsey W.H. Bot. Gaz., 130, 3, 180-186, 1969.
13. Rick C.M., Holle M., Thorp R.N. Plant Syst. and Evol., 129, 1-2, 31-44, 1978.
14. Williams W. Rept. Tomato Genet. Coop., 11, 27-28, 1961.

Поступила 26. IV.1996.

Биолог. журн. Армении, 1 (52), 1999

УДК 581.9

АНАЛИЗ АЛЬПИЙСКОЙ ФЛОРЫ СЮНИКСКОГО НАГОРЬЯ

С.А. БАЛОЯН

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

Установлено, что в альпийском поясе Сюникского нагорья произрастают 206 видов и подвидов сосудистых растений из 107 родов и 33 семейств. Сравнительный анализ флоры Сюникского нагорья и альпийских поясов горы Арагац и Баргушатского хребта выявляет некоторое сходство видового состава с флорой Баргушатского хребта, однако спектры родов и семейств более близки альпийской флоре горы Арагац. Хорологический анализ флоры свидетельствует о промежуточном положении Сюникского нагорья между Кавказской и Армено-Иранской провинциями.

Հաստատվել է, որ Սյունիքի բարձրավանդակի ալպիական գոտում աճում են 206 տեսակի և 33 ընտանիքների 107 ընտանիքների պատկանող 206 տեսակներ ու ենթատեսակներ: Սյունիքի բարձրավանդակի ֆլորայի և Արագած լեռան ու Բարգուշատի լեռնաշղթայի ալպիական ֆլորաների համեմատական վերլուծությունից բացահայտվել

է տեսակային կազմի որոշ նմանությունները Բարգուշատի լեռնաշղթայի ֆլորային, սակայն ցեղերի և ընտանիքների սպեկտրները առավել մոտ են Արագած լեռան ալպիական ֆլորային: Ֆլորայի խորրոլոգիական վերլուծությունը վկայում է Սյունիքի բարձրավանդակի միջանկյալ դիրքը Կովկասյան և Հայ-իրանական երկրամասերի միջև:

It is stated that in the alpine belt of the Sjunik upland 206 species and subspecies of 107 genera and 33 families of the vascular plants are growing now. A comparative analysis of flora of Sjunik upland and the alpine belt flora of the Aragats mountain and the Bargushat range is carried out. Some resemblance of the species composition with flora of Bargushat range is revealed but the spectra of genera and families are more closely to the alpine flora of Aragats. The chorological analysis testifies an intermediate position of the Sjunik upland between Caucasian and Armeno-Iranian provinces.

Флора Армении - альпийский пояс Сюникского нагорья

Сюникское, или Карабахское, нагорье расположено в юго-восточной части Армении и является одним из основных горных сооружений в системе Армянского вулканического нагорья. На территории республики находятся его южные и юго-западные части, где возвышаются несколько вершин выше 3000 м (Гомайр-3308 м над ур. м., Цхук-3581 м, Каркар-3204 м, Мец Ишханасар-3548 м, Мец Карахач-3233 м, Чахатасар-3232 м).

До последнего времени Сюникское нагорье, особенно его высокогорная часть, почти полностью оставалось вне поля зрения ботаников.

Для выявления специфических особенностей альпийской флоры Сюникского нагорья проведен сравнительный анализ с флорой альпийских поясов горы Арагац [1] и Баргушатского хребта [2]. Первый, как и Сюникское нагорье, входит в систему Армянского вулканического нагорья, а Баргушатский хребет - в систему Приараксинских хребтов. С другой стороны, это сравнение интересно тем, что Сюникское нагорье и Баргушатский хребет по ботанико-географическому районированию Тахтаджяна [3] входят в Атропатенскую подпровинцию Армено-Иранской провинции, а гора Арагац находится на границе Армянской подпровинции и Кавказской провинции.

В 1956 году эти места посетили Я.И. Мулкиджян, А.А. Ахвердов и Н.В. Мирзоева, а в 1978 году В.А. Манакян. В результате этих исследований в гербарии Института ботаники хранится всего несколько десятков листов гербарных образцов, что крайне недостаточно для полного представления о растительном мире этого региона. Поэтому в 1986-1987 гг. я неоднократно посещал Сюникское нагорье и исследовал флору и растительность альпийского пояса.

Материал и методика. Материалом для настоящей работы послужили личные сборы (около 400 листов гербарных образцов), которые хранятся в гербарии (ERE) и в отделе геоботаники и экологии растений Института ботаники Армении, а также многочисленные геоботанические описания растительности.

Полевые исследования проведены стационарным и маршрутным методами. При анализе флоры использованы методы, изложенные в "Теоретических и методических проблемах сравнительной флористики" [4].

Результаты и обсуждение. Установлено, что в альпийском поясе Сюникского нагорья произрастают 206 видов и подвидов сосудистых растений из 107 родов и 33 семейств. По сравнению с альпийской флорой горы Арагац (269 видов) и Баргушатского хребта (220 видов) число видов здесь гораздо

меньше. По-видимому, этому способствовали как более однообразные экологические условия, так и относительно плохо выраженная вертикальная зональность растительности.

В альпийских поясах Сюникского нагорья и горы Арагац общее распространение имеют 139 видов растений, ядро которых составляют переднеазиатский (33 вида), кавказский (25), малоазийско-кавказский (18), гиркано-эвксинский (12) геоэлементы, а также представители голарктического элемента и бореальных флор (30). Почти такое же соотношение наблюдается при сравнении видового состава с альпийской флорой Баргушатского хребта, однако здесь несколько меньше общих видов с голарктическим распространением (24).

С другой стороны, 67 видов, произрастающих в альпийском поясе Сюникского нагорья, не встречаются на горе Арагац. Однако 27 из них распространены в альпийских поясах других горных массивов Армянского вулканического нагорья, а подавляющее большинство остальных 40 видов произрастает ниже альпийского пояса. Это свидетельствует о некоторой ксерофитизации альпийской растительности Сюникского нагорья. Одновременно такие виды, как *Cirsium schelkownikowii* Petrak (иранский геоэлемент), *Silene tatarica* Schischk. (североатропатенский геоэлемент), *Thymus kotschyanus* Boiss. et Hohen. subsp. *migricus* (Klok. et Shost.) Menitsky (атропатенский геоэлемент), *Ranunculus kotschyi* Boiss. (иранский геоэлемент) и др., в системе Армянского вулканического нагорья встречаются только на Сюникском нагорье, что подтверждает его ботанико-географическое положение в Атропатенской подпровинции. Еще больше убеждаемся в этом при аналогичном сравнении с альпийской флорой Баргушатского хребта. Так, 75 видов растений, распространенных в альпийском поясе Сюникского нагорья, не встречаются на Баргушатском хребте. Однако 47 из них произрастают в альпийских поясах Зангезурского и Мефринского хребтов, также входящих в систему Приараксинских хребтов. Они не представлены в альпийском поясе Баргушатского хребта в основном из-за более низких гипсометрических отметок, однообразного рельефа, почти полного отсутствия увлажненных участков, а также из-за препятствующей распространению многих видов на север роли Мефринского хребта, протянувшегося южнее и параллельно Баргушатскому. Подавляющее большинство остальных 28 видов на Приараксинских хребтах встречается ниже альпийского пояса.

Следует отметить также, что 36 видов растений являются общими только для альпийских флор Сюникского нагорья и горы Арагац, среди которых 9-представители кавказского элемента, 8-голарктического и бореальных флор, 7-армено-иранского и 4-малоазийско-кавказского. Что касается Баргушатского хребта, то здесь таких видов 26, из них 7-представители кавказского элемента (на других горных массивах Армянского вулканического нагорья они распространены ниже альпийского пояса), 6-армено-иранского, а 4 вида являются гиркано-эвксинскими. Отсюда следует, что связь альпийских флор Сюникского нагорья и горы Арагац в основном осуществляется видами кавказского геоэлемента, а также представителями голарктического элемента

и бореальных флор.

Кроме того, 105 видов имеют общее распространение в альпийских поясах всех трех горных массивов. Это главным образом типично альпийские виды, ядро которых составляют малоазийско-кавказский (15 видов), кавказский (15), гиркано-эвксинский (11), переднеазиатский (25) и голарктический (22) геоэлементы.

В альпийской флоре Сюникского нагорья представлены также 23 вида растений, которые не встречаются в альпийских поясах горы Арагац и Баргушатского хребта, а распространены в нижележащих поясах. Вероятно, большинство из них занесены сюда скотом, поскольку не определяют ксерофильного характера растительности изучаемого района и в ценозах в основном представлены единичными экземплярами.

Соотношение крупных таксономических групп флоры альпийского пояса Сюникского нагорья идентично таковому сравниваемым флор: папоротникообразные - 3 вида (1,5% флоры), покрытосеменные - 203 вида (98,5%), из которых 167 являются двудольными, 36-однодольными.

В спектр крупнейших семейств альпийской флоры Сюникского нагорья входят 8 семейств, которые по своему расположению в основном сходны со спектрами сравниваемых флор (табл. 1).

Таблица 1. Спектры крупнейших семейств альпийских флор Сюникского нагорья, горы Арагац и Баргушатского хребта

Сюникское нагорье	Гора Арагац	Баргушатский хребет
Asteraceae	Asteraceae	Asteraceae
Poaceae	Poaceae	Poaceae
Coryophyllaceae	Coryophyllaceae	Coryophyllaceae
Lamiaceae	Lamiaceae	Fabaceae
Rosaceae	Rosaceae	Scrophulariaceae
Scrophulariaceae	Brassicaceae	Rosaceae
Fabaceae	Scrophulariaceae	Brassicaceae
Brassicaceae	Ranunculaceae	Apiaceae
Ranunculaceae	Fabaceae	Lamiaceae
Apiaceae	Liliaceae	Campanulaceae

Однако существуют некоторые различия. Так, по сравнению со спектром семейств альпийской флоры горы Арагац, здесь более низкое положение занимает семейство *Brassicaceae*. Это обусловлено отсутствием здесь таких видов, как *Alyssum gehamense Fed.*, *Didymophysa aucheri Boiss.*, *Draba araratica Rupr.*, *Murbeckiella huetii (Boiss.) Roehm.* и *Pseudovesicaria digitata (С.А.Мей.) Rupr.*, которые на Армянском вулканическом нагорье характерны главным образом только для горы Арагац, что объясняется приуроченностью их в этой системе горных массивов к более предельным высотам.

В сфере альпийской флоры Баргушатского хребта довольно высокое положение занимает семейство *Fabaceae*, что обусловлено полиморфизмом рода *Astragalus*, большинство видов которого является армено-иранскими. В то же время значительно более низкое положение занимает здесь семейство *Lamiaceae*, что, по-видимому, обусловлено ограниченным распространением

на Баргушатском хребте осыпных и россыпных местообитаний, к которым в альпийском поясе приурочено большинство представителей губоцветных.

Сравнение родовых спектров этих трех горных систем выявило большое различие между ними (табл. 2) и одновременно некоторое сходство альпийской флоры Сюникского нагорья как с флорой горы Арагац, так и Баргушатского хребта. Так, принадлежностью Сюникского нагорья и горы Арагац к одной горной системе определяется однотипность экологических условий, благодаря чему образовалась почти одинаковая по характеру растительность. При этом основными компонентами ценозов в обоих случаях являются главным образом одни и те же виды. В результате в родовых спектрах этих флор почти одинаковое положение занимают такие роды, как *Poa*, *Potentilla*, *Astragalus*, *Festuca*. Основное различие здесь заключается в том, что род *Carex* во флоре Арагаца занимает первое место, а во флоре Сюникского нагорья он занимает низкое положение, что обусловлено отсутствием соответствующих условий обитания. Одновременно во флоре Сюникского нагорья второе место занимает род *Thymus*, что обусловлено более ксерофильным характером растительности.

Таблица 2. Спектры крупных родов альпийских флор Сюникского нагорья, горы Арагац и Баргушатского хребта.

Сюникское нагорье	Гора Арагац	Баргушатский хребет
<i>Alchemilla</i>	<i>Carex</i>	<i>Astragalus</i>
<i>Thymus</i>	<i>Alopecurus</i>	<i>Minuartia</i>
<i>Poa</i>	<i>Poa</i>	<i>Saxifraga</i>
<i>Veronica</i>	<i>Alchemilla</i>	<i>Veronica</i>
<i>Silene</i>	<i>Potentilla</i>	<i>Sedum</i>
<i>Alopecurus</i>	<i>Campanula</i>	<i>Alchemilla</i>
<i>Potentilla</i>	<i>Draba</i>	<i>Campanula</i>
<i>Senecio</i>	<i>Silene</i>	<i>Silene</i>
<i>Campanula</i>	<i>Astragalus</i>	<i>Festuca</i>
<i>Astragalus</i>	<i>Nepeta</i>	<i>Poa</i>
<i>Minuartia</i>	<i>Festuca</i>	<i>Androsace</i>
<i>Carex</i>	<i>Ranunculus</i>	<i>Scrophularia</i>
<i>Festuca</i>	<i>Cirsium</i>	
<i>Polygonum</i>	<i>Senecio</i>	
<i>Ranunculus</i>	<i>Cerastium</i>	

При сравнении родовых спектров альпийских флор Сюникского нагорья и Баргушатского хребта наглядно проявились гораздо большие различия. В альпийской флоре Баргушатского хребта первое место занимает род *Astragalus*. Высокое положение этого рода в целом характерно для горных массивов системы Приараксинских хребтов, что обусловлено, с одной стороны, его полиморфизмом (большинство представителей этого рода, как уже отмечено выше, являются представителями армено-иранского геоэлемента), с другой стороны, растительность альпийского пояса Баргушатского хребта по своему характеру резко отличается от альпийской растительности Сюникского нагорья, что оставило свой отпечаток на родовом спектре. Различия обусловлены также тем обстоятельством, что многие виды, произрастающие в альпийских поясах Сюникского нагорья и других массивов Приараксинских хребтов, на

Баргушатском хребте не встречаются из-за более низких гипсометрических отметок, однообразного рельефа и, как было отмечено выше, препятствующей роли Мегринского хребта. Сходством альпийских флор Сюникского нагорья и Баргушатского хребта является одинаково высокое положение в родовых спектрах рода *Veronica*.

Из изложенного следует, что, несмотря на некоторое сходство в видовом составе альпийской флоры Сюникского нагорья с флорой Баргушатского хребта, спектры родов и семейств ее во многом более близки таковым горы Арагац.

Соотношение различных жизненных форм во флоре альпийского пояса Сюникского нагорья следующее: кустарники - 1 вид, полукустарники и полукустарнички - 9 видов, травянистые многолетники - 181 вид, двулетники и однолетники - 15 видов. В этом сравниваемые флоры идентичны.

Хорологический анализ показал, что в сложении альпийской флоры Сюникского нагорья значительная роль принадлежит кавказским и малоазиатско-кавказским видам, а также представителям древнесредиземноморского элемента. Необходимо обратить внимание и на то, что здесь кавказский и армено-иранский геоэлементы представлены равномерно (41 и 40 видов).

При сравнении спектров типов ареалов по крупным единицам (табл. 3) выявилось большое сходство между альпийскими флорами Сюникского нагорья и горы Арагац. Одновременно сравнительно меньшее количество представителей древнесредиземноморского и кавказского элементов свидетельствует о промежуточном положении Сюникского нагорья между Кавказской и Армено-Иранской провинциями.

Таблица 3. Спектры типов ареалов (по крупным единицам) Сюникского нагорья, горы Арагац и Баргушатского хребта

Тип ареала	Сюникское нагорье		г. Арагац		Баргушатский хребет	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Полихорный	3	1,5	4	1,5	1	0,5
Голарктический	48	23,3	61	22,7	37	16,8
Древнесредиземно-морский	67	32,5	98	36,4	97	44,1
Кавказский и малоазиатско-кавказский	68	33,0	85	31,6	64	29,1
Гиркано-эвксинский	18	8,7	18	6,7	19	8,6

На основании изложенного можно прийти к заключению, что при формировании альпийских флор горных массивов важное значение, несмотря на различие ботанико-географического положения, имеет их принадлежность к одной горной системе. При этом основную роль играют почти одинаковые условия местообитаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балоян С.А. В сб. науч. тр. Арм. отд. ВБО "Флора, растительность и растительные ресурсы Армянской ССР", 10, 106-133, 1987.
2. Балоян С.А. Биолог. журн. Армении, 42, 3, 203-207, 1989.
3. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л., 1978.
4. Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987.

Поступила 24.X. 1990

Биолог. журн. Армении, 1 (52), 1999

УДК 579.846

ОКИСЛЕНИЕ ХАЛЬКОПИРИТА ШТАММАМИ
ТЕРМОАЦИДОФИЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ ВИДА *SULFOBACILLUS*
THERMOSULFIDOOXIDANS

Н.С. ВАРДАНЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378513, г. Абовян

Изучена активность штаммов термоацидофильных бактерий 69 и 86, выделенных нами из сульфидных месторождений Армении, в окислении халькопирита. Установлено, что по количеству выщелоченной меди и железа эти бактерии превосходят типовые штаммы бактерий вида *Sulfobacillus thermosulfidooxidans*. Окисление халькопирита изученными штаммами можно описать уравнением Михаэлиса-Ментен. Определение кинетических параметров показало, что наименьшим значением K_m , следовательно наибольшим родством к халькопириту, обладает шт.86. Установлено, что ионы Fe^{3+} в концентрации 1,0-1,9% стимулируют бактериальное окисление халькопирита в 1,3-1,4 и 1,9 раз соответственно.

Ուսումնասիրվել է Հայաստանի սուլֆիդային հանքավայրերից մեր կողմից մեկուսացված բերմոացիդոֆիլ բակտերիաների կուլտուրաների 69 և 86 համարների շտամների ակտիվությունը խալկոպիրիտի օքսիդացման պրոցեսում: Պարզվել է, որ այս շտամները պղնձը և երկաթի տարալուծման ինտենսիվությամբ գերազանցում են *Sulfobacillus thermosulfidooxidans* տեսակի տիպային շտամներին: Ուսումնասիրված շտամների կողմից խալկոպիրիտի օքսիդացման պրոցեսը կարելի է նկարագրել Միխաելիս-Մենտենի հավասարումով: Պրոցեսի կինետիկական պարամետրերի որոշումը ցույց է տվել, որ K_m -ի նվազագույն արժեքը, այսինքն խալկոպիրիտի նկատմամբ ամենամեծ խնամակցությամբ օժտված է 86 շտամը: Պարզվել է, որ Fe^{3+} իոնները միջավայրում 1,0 - 1,9% պարունակության դեպքում խթանում են խալկոպիրիտի բակտերիալ օքսիդացումը համապատասխանաբար 1,3-1,4 և 1,9 անգամ:

The activity of str. 69 and str. 86 of thermoacidophilic bacteria isolated from sulfide dumps of Armenia in oxidation of chalcopyrite has been studied. The strains investigated exceed the type strains of *Sulfobacillus thermosulfidooxidans* in leaching of copper and iron. The oxidation of chalcopyrite by these strains can be described by Michaelis-Menten equation. According to kinetic parameters the str. 86 possesses the least value of K_m , which means the highest affinity to chalcopyrite. The Fe^{3+} ions in concentration of 1.0-1.9% stimulate the bacterial oxidation of chalcopyrite in 1.3-1.4 and 1.9 times respectively.